

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-266302

(P2000-266302A)

(43)公開日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 22 B 1/28  
H 05 B 6/10

識別記号

3 1 1

F I

F 22 B 1/28  
H 05 B 6/10

テ-マコード\*(参考)

Z 3 K 0 5 9  
3 1 1

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平11-71249

(22)出願日 平成11年3月17日(1999.3.17)

(71)出願人 597044667

食品産業電子利用技術研究組合  
東京都中央区日本橋小伝馬町17番17号 峰澤ビル内

(72)発明者 平田 俊之

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 藤田 健

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74)代理人 100095670

弁理士 小林 良平

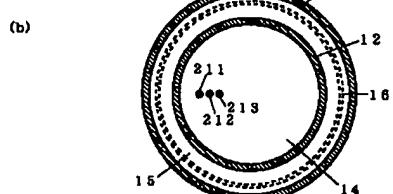
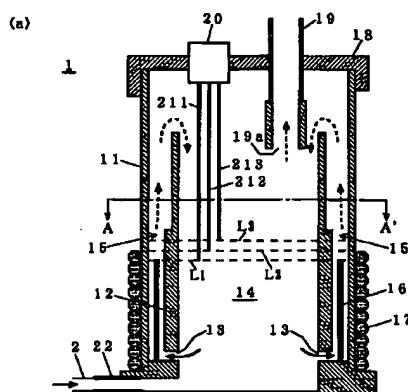
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蒸気発生器

(57)【要約】

【課題】 水滴の飛沫が蒸気送出管に飛び込むことを阻止し、確実に水蒸気を外部へ取り出す。

【解決手段】 有底円筒形状の容器11の内部を円筒形状の隔壁12で仕切り、内側に水位検知用の電極棒211～213と蒸気送出管19とを配置した貯水室14、外側に発熱体16を水没するように設けた蒸発室15を通じて蒸発室15に流入した水は、コイル17に流れる加熱電流により誘導加熱される発熱体16に接触して加熱され、水蒸気となって上昇する。貯水室14内の水は沸騰しないので波立ちがなく、高精度に水位検知が行える。また、蒸発室15内で水が沸騰する際に飛散する水滴は隔壁12に阻まれると共に、その上端を越えて貯水室14のほうへ飛散しても入口19aには飛び込まない。



1

## 【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 a)給水管が連結された貯水室と、  
 b)少なくとも通水路を介して前記貯水室と連通して成る蒸発室と、  
 c)該蒸発室内に貯留される水に浸漬するように設けられた発熱体と、  
 d)前記蒸発室の外部に配設された、前記発熱体を誘導加熱するためのコイルと、  
 e)前記蒸発室の発熱体の上方からずれた位置に取入口を設けた蒸気送出管と、  
 を備えることを特徴とする蒸気発生器。

【請求項2】 上下を閉塞した筒状容器の内部に、下方に通水路、上方に通気路を確保して該容器内部を内側の貯水室と外側の蒸発室とに仕切る隔壁を設け、前記蒸気送出管の取入口を貯水室内で且つ前記隔壁の上縁端よりも下方の位置に設けることを特徴とする請求項1に記載の蒸気発生器。

【請求項3】 前記貯水室内に水位検知手段を設けることを特徴とする請求項1又は2に記載の蒸気発生器。

【請求項4】 前記容器の上部は着脱自在の蓋体とし、前記蒸気送出管を該蓋体に設けることを特徴とする請求項2に記載の蒸気発生器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水を加熱して水蒸気を発生する蒸気発生器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の一般的な蒸気発生器は、シーズヒータなどの電熱ヒータにより水を加熱して水蒸気を発生させる構成を有している。しかしながら、電熱ヒータを使用する場合、電熱ヒータからの熱の放出が悪化したり過大な電流を供給したりすると、ヒータ自体が過熱して断線などの故障に至る恐がある。

【0003】そこで、このような従来の電熱ヒータによる加熱の欠点を解消するために、誘導加熱を利用した蒸気発生器が提案されている。例えば特開平9-269101号公報に記載の蒸気発生器では、水を貯留する円筒形状の水槽の外周壁にコイルを巻回し、水槽の内部に設けられた発熱体を誘導加熱することにより水槽内の水を加熱する構成となっている。

【0004】より詳しく述べると、立設された円筒形状の水槽の内部に、流体が通過可能な適当な空隙を多数有し、その芯部が上下方向に中空である円柱形状の発熱体が収容されている。水槽の底部端面には給水管が接続される一方、水蒸気の送出管は発熱体の直上に接続されている。発熱体の下方が浸漬する位置まで水槽内に水が貯留され、コイルに加熱電流が供給されると、発熱体が誘導加熱され、発熱体との熱交換によって水は加熱されて水蒸気になる。水蒸気が発熱体の空隙内を通過しながら上昇する際に、更に加熱されて高温蒸気（いわゆる水滴

2

を含まない乾いた蒸気）になって、送出管を通して外部へ取り出される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構造の蒸気発生器では、発熱体の一部と水面とが接している接線部分で特に激しい沸騰が生じ、それに伴い細かな水滴が周囲に飛散し易い。その水滴の多くは水面上に露出している発熱体に接触して水蒸気となるが、一部は水蒸気とならずに水滴のまま送出管に飛び込んで水蒸気と共に送出されてしまう恐がある。

【0006】本発明はこのような点に鑑みて成されたものであり、その主たる目的は、水滴の飛沫が送出されることなく水蒸気のみを確実に取り出すことができる蒸気発生器を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段、及び、発明の実施の形態】上記課題を解決するために成された本発明に係る蒸気発生器は、

- a)給水管が連結された貯水室と、  
 b)少なくとも通水路を介して前記貯水室と連通して成る蒸発室と、  
 c)該蒸発室内に貯留される水に浸漬するように設けられた発熱体と、  
 d)前記蒸発室の外部に配設された、前記発熱体を誘導加熱するためのコイルと、  
 e)前記蒸発室の発熱体の上方からずれた位置に取入口を設けた蒸気送出管と、を備えることを特徴としている。

【0008】この蒸気発生器では、給水管を通して貯水室に水が供給されると、通水路を介して蒸発室内にも水が流入し、貯水室内と蒸発室内の水位はほぼ同一になる。コイルに高周波電流を流すと、発熱体にジュール熱が発生し、発熱体に接触した水は熱せられ水蒸気となる。発生した水蒸気は上昇して蒸気送出管から外部へと取り出される。蒸発室内部の水は沸騰して、その発熱体直上の水面からは水滴が飛散するが、その上方には蒸気送出管の取入口が存在しないので、水滴の飛沫が蒸気送出管に飛び込むことがない。

【0009】また、この構成では発熱体が水没しているので、発熱体と水面とが接することができなく、沸騰による水滴の飛散自体が抑制される。また、発熱体の熱が水に確実に伝導し、水の加熱に利用されるので加熱効率が高い。更に、蒸発室と貯水室とを分離しているので、蒸発室内に貯留されている水の量は少なくて済み、温度上昇が迅速であって、動作開始後に速やかに水蒸気を発生させることができる。

【0010】本発明に係る蒸気発生器の実施態様としては、上下を閉塞した筒状容器の内部に、下方に通水路、上方に通気路を確保して該容器内部を内側の貯水室と外側の蒸発室とに仕切る隔壁を設け、蒸気送出管の取入口

を貯水室内で且つ前記隔壁の上縁端よりも下方の位置に設ける構成とすることができます。

【0011】すなわち、この構成では、蒸発室内で沸騰により飛散する水滴が隔壁によって貯水室内に飛び込むことが阻止され、また万が一、上方の通気路を介して貯水室側へ飛び込んだ場合でも、取入口が下方にあるため、水滴は蒸気送出管内には入り込まない。

【0012】また、本発明に係る蒸気発生器では、貯水室内に水位検知手段を設ける構成とすることができます。この水位検知手段は、例えば、上方から貯水室内に挿入された電極棒を含んで構成され、該電極棒の先端と水が貯留している部位との間の電気的導通の有無により水位を検知するものとすることができる。すなわち、貯水室内の水は沸騰による水位変動がなく、正確な水位検知が可能である。

### 【0013】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る蒸気発生器によれば、水が沸騰する際に飛散する水滴が蒸気送出管に飛び込むことがなく、確実に水蒸気のみを外部へ取り出すことができる。

### 【0014】

【実施例】本発明に係る蒸気発生器の一実施例について図面を参照して説明する。図1は本実施例の蒸気発生器の縦端面図(a)及びA-A'切断線端面図(b)である。

【0015】図1において、合成樹脂やセラミック等の絶縁体から成る有底円筒状の容器11の内部には該容器11と同軸円筒状の隔壁12が設けられ、隔壁12の内側に形成される貯水室14と隔壁12の外側に形成される蒸発室15とはその上部空間で連通すると共に、通水路13を介して底部で連通している。蒸発室15の内部には円筒形状の発熱体16が収容されている。容器11の底部には給水管2が接続されており、容器11の側周にはコイル17が巻回されている。容器11の上部開口面には蓋体18が着脱自在に設けられ、蓋体18には蒸気送出管19と電極ホルダ20とが設けられている。蒸気送出管19は蓋体18下方に長く延伸し、蓋体18が容器11に装着されたときに、その取入口19aは隔壁12の上端よりも下方に位置するようになっている。

【0016】電極ホルダ20には第1、第2、第3なる三本の電極棒211、212、213が装着されるようになっており、蓋体18が容器11に装着されると第1～第3電極棒211～213の先端は貯水室14内に挿入されるようになっている。電極棒211～213は、給水管2の接続部に配設された基準電極22との間の電気伝導を検知することによって貯水室14内の水位をそれぞれ検知するためのものであって、第1～第3電極棒211～213はそれぞれ最低水位L1、基準水位L2、最高水位L3を検知するためのものである。第1電極棒211の先端は発熱体16の上端と概ね同じ高さに調節

されている。

【0017】図2は図1に示した構成の蒸気発生器1を用いた蒸気発生システムの構成図である。一端が蒸気発生器1の底部に接続され、他端が図示しない水道栓に接続された給水管2には、電磁バルブ3及び三方バルブ4が設けられている。三方バルブ4の他の一端には排水口に至る排水管5が接続されている。蒸気発生器1のコイル17は高周波電流を供給する高周波電源6に接続されている。上記第1～第3電極棒211～213などを含んで構成される水位センサ9の検知信号は制御部7へと入力され、また操作部8から操作信号も入力される。制御部7はCPUなどを中心に構成されており、電磁バルブ3、三方バルブ4、高周波電源6などの動作を制御する。

【0018】以下、この蒸気発生システムの動作を説明する。制御部7は、電磁バルブ3を開放すると共に三方バルブ4により給水管2を流通させて、容器11内に水を供給する。貯水室14と蒸発室15とは通水路13を介して連通しているので、両室の水位はほぼ同一に上昇する。最高水位L3まで水位が上昇して第3電極棒213の先端が水に浸かると、基準電極22と第3電極棒213との間は導通状態となる。制御部7はこの導通を検知すると、電磁バルブ3を閉鎖して給水を停止する。

【0019】操作部8により蒸気発生が指示されると、制御部7は高周波電源6を駆動してコイル17に電流を供給し始める。コイル17に高周波電流が流れると、発熱体16の内部空間を上下方向に通過する磁束が生じ、この磁束によって発熱体16中に電流が誘起される。これにより、ジュール熱が発生し、蒸発室15内に貯留されている水が加熱される。蒸発室15は容器11内壁と隔壁12とに挟まれた狭い空間であって、そこに貯留される水の量は少ないので、発熱体16との熱交換によって急激に温度が上昇し、気化して水蒸気となる。水蒸気は上昇して貯水室14内へ流れその上部空間に溜まる。そして、取入口19aから蒸気送出管19を介して外部へと取り出される。

【0020】水が蒸発して蒸発室15内の水位が下がると、通水路13を介して貯水室14から冷たい水が流入してきて、両室の水位はほぼ同一に維持される。貯水室14内の水位が下がって基準水位L2よりも低下すると、第2電極棒212の先端が水面上に露出し、基準電極22と第2電極棒212との間が非導通状態となる。制御部7はこれを検知すると水位が下がり過ぎたと判断し、電磁バルブ3を開放させて再度給水を開始する。そして、基準電極22と第3電極棒213との間が非導通状態から導通状態に変化するまで給水を継続し、電磁バルブ3を閉鎖する。このような制御を繰り返し行うことにより、貯水室14内の水位は基準水位L2と最高水位L3との間にはほぼ維持される。したがって、発熱体16はその全体が常に水中に浸漬した状態にあ

り、水との熱交換により効率的に水を加熱する。  
【0021】例えば断水などによって、電磁バルブ3を開放したにも拘わらず給水がなされない場合には、貯水室14内の水位は基準水位L2よりも更に低下して第1電極棒211の先端が水面上に露出する。その状態のまま更に水位低下が続くと、発熱体16が水面上に露出し、発熱体16自体の温度が上がり過ぎ、容器11が樹脂製の場合に、それを溶かす可能性がある。そこで制御部7は、第1電極棒211と基準電極22との間が非導通状態となると、水位が下がり過ぎたと判断し、コイル17への電流供給を停止するように高周波電源6を制御する。これによって加熱は停止される。

【0022】なお、操作部8に水位検知結果に応じた表示ランプ、或いは異常水位低下時の警告ブザーなどを設けておけば、使用者に給水異常などを報知することができる。

【0023】本実施例の蒸気発生器1では、貯水室14内に貯留される水は隔壁12を介する熱伝導などによって若干は加熱されるものの、貯水室14内部の熱容量は大きく、しかも水位低下に伴って給水管2から冷たい水が供給されるため、その温度上昇は小さい。一方、蒸発室15内に貯留される水は量が少なく、しかも発熱体16と広い面積で接触しているので、加熱時の温度上昇は急峻であって、水は激しく沸騰する。そのため、蒸発室15内の水面は沸騰により大きく上下するものの、貯水室14内の水面は波立ちが殆どない。したがって、第1～第3電極棒211～213によって極めて正確に水位を検知することができる。つまり、基準水位L2と最高水位L3との間隔を狭くすることができるので、給水を無駄に行うこともない。また、蒸発室15内で激しく沸騰する際に飛散する微細な水滴は隔壁12によって阻止され、万が一、上部空間を介して貯水室14のほうへ飛び込んだ場合でも取入口19aの位置が低く下方に向いているので、取入口19aに入り込むことはない。したがって、蒸気送出管19からは確実に水蒸気のみを取り出すことができる。

【0024】上記構成の蒸気発生器1では、長時間使用していると容器11内の水に含まれる不純物成分の濃度が高まり、発熱体16にスケールが析出し易くなる。そこで、或る程度の時間、使用した場合、或いは長時間使用しない場合には、容器11内の水を抜いておくことが好ましい。そこで、操作部8より水抜きの指示がなされると、制御部7は三方バルブ4を制御して容器11側と排水管5とを接続する。これにより、容器11内の水は排水管5を介して外部へと排出され、容器11内は空になる。

【0025】図3は上記実施例の蒸気発生システムを利用した蒸し器を示す外観正面図である。この蒸し器では、筐体30内部中央に蒸気発生器1が配設され、筐体30上部の天板31に蒸気噴出口32が設けられてい

る。また、排水管5に接続されるドレンコック33が筐体30下部に設けられている。この蒸し器では、例えば蒸籠などを天板31の上面に載置して、蒸し物の調理などを行うことができる。

【0026】次に、本発明に係る蒸気発生器の変形例を説明する。図4は、有底円筒形状の蒸発室15を内側に配置し、それを取り囲むように貯水室14を配した例である。蒸発室15の内部には円柱形状のブロック（又は空洞部）151を配置し、ブロック151の外周壁と蒸発室15の内周壁との間に円筒形状の発熱体16を設けている。この例では、蒸気送出管19をブロック151の上方に接続することによって蒸発室15内の水面から飛沫する水滴が蒸気送出管19に飛び込まないようにしている。すなわち、ブロック151は蒸発室15に貯留される水の量を少なくするため、及び、発熱体16と蒸気送出管19の取入口19aとの距離を離すために利用されている。

【0027】図5は、貯水室14と蒸発室15とを完全に分離して、両室の底部を通水路13を介して連通した例である。この構成では、蒸気を得たい場所に蒸発室15を設け、他の場所に貯水室14を設けることができる所以、蒸発室15を小型化して狭い場所に配設する際に有利である。

【0028】上記各実施例は、いずれも円筒形状の発熱体16及びそれを取り囲んで巻回されるコイル17を有していたが、勿論、その断面形状は円形でなくてもよい。また、発熱体16及びコイル17を他の形状とすることもできる。図6は、平板ドーナツ形状の発熱体16及び渦巻き状のコイル17を容器11の底部に配設した例である。このような構造は蒸気発生器全体を偏平薄型形状としたい場合に有利である。

【0029】なお、上記実施例はいずれも一例であって、本発明の趣旨の範囲で適宜変更や修正を行えることは明らかである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例による蒸気発生器の縦端面図(a)及びA-A'切断線端面図(b)。

【図2】 本発明に係る蒸気発生器を利用した蒸気発生システムの実施例の構成図。

【図3】 上記蒸気発生システムを用いた蒸し器の外観正面図。

【図4】 本発明に係る蒸気発生器の他の実施例の構成を示す縦断面図。

【図5】 本発明に係る蒸気発生器の他の実施例の構成を示す縦断面図。

【図6】 本発明に係る蒸気発生器の他の実施例の構成を示す縦断面図。

#### 【符号の説明】

1…蒸気発生器

2…給水管

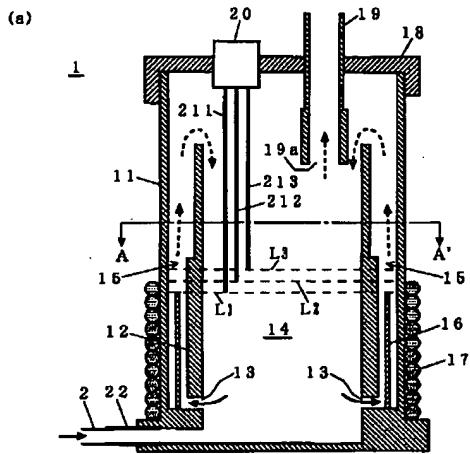
3…電磁バルブ

4…三方バルブ

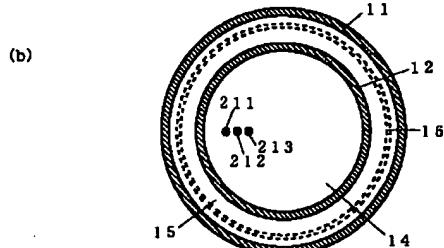
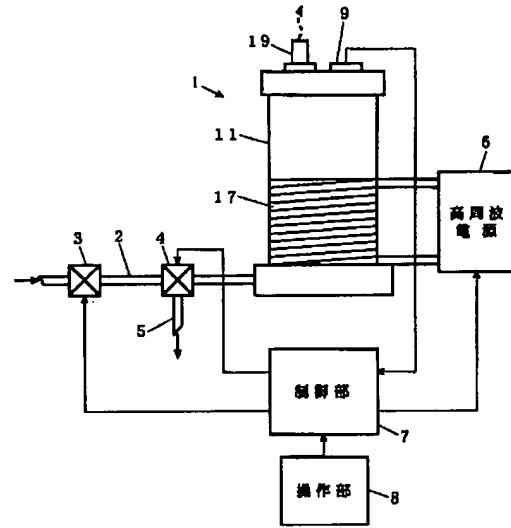
5…排水管	6…高周波電源
7…制御部	8…操作部
9…水位センサ	11…容器
12…隔壁	13…通水路
14…貯水室	15…蒸発室
151…ブロック	16…発熱体

17…コイル	18…蓋体
19…蒸気送出管	19a…取入口
20…電極ホルダ	
211、212、213…電極棒	
22…基準電極	

【図1】

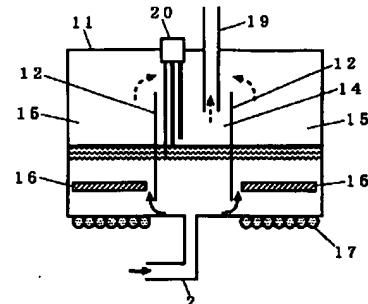


【図2】

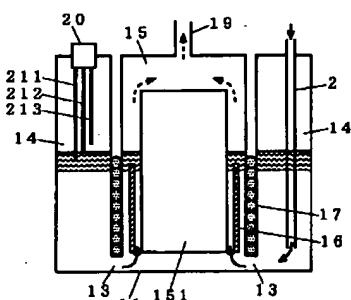
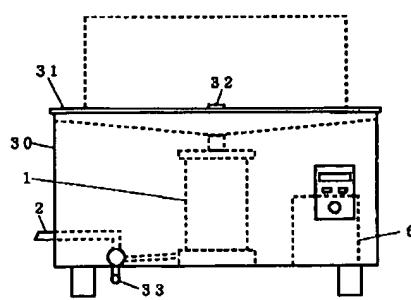


【図3】

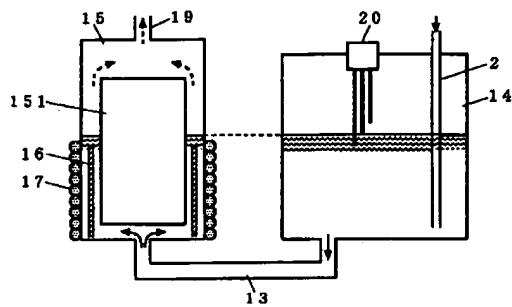
【図6】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3K059 AA08 AB00 AB04 AC37 AD03  
AD04 AD28 BD21 BD22 CD10  
CD52 CD72 CD73

**PAT-NO:** JP02000266302A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2000266302 A  
**TITLE:** STEAM GENERATOR  
**PUBN-DATE:** September 29, 2000

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HIRATA, TOSHIYUKI	N/A
FUJITA, TAKESHI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SHOKUHIN SANGYO DENSHI RIYO GIJUTSU KENKYU KUMIAI	N/A

**APPL-NO:** JP11071249

**APPL-DATE:** March 17, 1999

**INT-CL (IPC):** F22B001/28 , H05B006/10

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely take out steam to the outside by preventing water drops from slashing into a steam delivery pipe.

SOLUTION: A tubular bottomed container 11 is internally partitioned by a tubular barrier wall 12 into an inner water storage chamber 14, arranged with electrode rods 211-213 for detecting water level and a steam delivery pipe 19, and an outer evaporation chamber 15 provided with a submergible heating body 16. Water flowing through a water passage 13 into the evaporation chamber 15 is heated by touching the heating body 16 induction heated with a heating current flowing through a coil 17 and ascends in the form of steam. Since water in the water storage chamber 14 does not boil, there is no agitation and water level can be detected with high accuracy. Water drops scattered upon boiling of water in the evaporation chamber 15 is blocked by the barrier wall 12, and even if the water drops are scattered over the upper end of the barrier wall 12 towards the water storage chamber 14, they do not plunge into a water intake 19a.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO